

Safety seatbelt tensioner for motor vehicle, has motor switchable between two power ranges, and coupling that can be closed by motor when motor turning in reversible tightening direction or switched to high power

Patent number: DE10204475

Publication date: 2003-08-21

Inventor: EBERLE WALTER (DE); MAYER CHRISTIAN (DE);
BULLINGER WILFRIED (DE); WOLDRICH MARKUS
(DE); WUSTLICH KAI (DE)

Applicant: DAIMLER CHRYSLER AG (DE)

Classification:

- **International:** *B60R22/46; B60R22/44; B60R22/46; B60R22/34;*
(IPC1-7): B60R22/46

- **European:** B60R22/46

Application number: DE20021004475 20020205

Priority number(s): DE20021004475 20020205

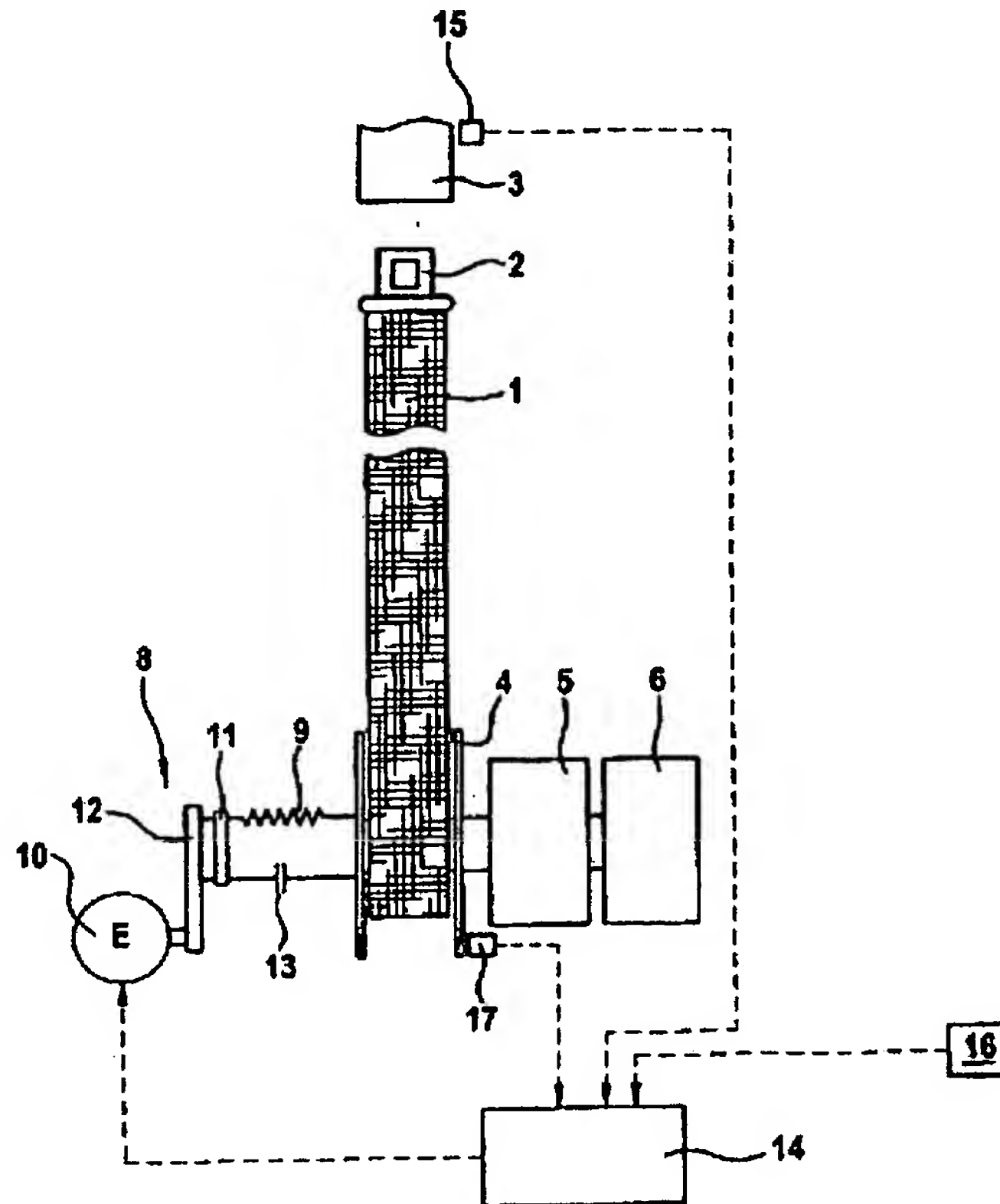
Also published as:

US6848717 (B2)
US2003224887 (A1)

Report a data error here

Abstract of DE10204475

The device has a retraction spring (9) with a counter bearing (11) remote from the safety belt and displaceable by a motor (10) in accordance with predefined parameters. The counter bearing can be coupled to a retraction device (8) via a normally open coupling (13) parallel to the retraction spring to connect the retraction device directly to the motor for reversible tightening in hazard situations. The motor can be switched between two power ranges and the coupling can be closed by the motor when the motor is turning in its direction for reversible tightening or is switched to high power.





P800657/N011

⑤ Int. Cl.⁷:
B 60 R 22/46

⑱ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 102 04 475 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 102 04 475.9
㉔ Anmeldetag: 5. 2. 2002
㉕ Offenlegungstag: 21. 8. 2003

DE 102 04 475 A 1

㉑ Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

㉒ Erfinder:
Eberle, Walter, Dipl.-Ing. (FH), 73269 Hochdorf, DE;
Mayer, Christian, Dipl.-Ing. (FH), 71254 Ditzingen,
DE; Bullinger, Wilfried, Dipl.-Ing. (FH), 70825
Korntal-Münchingen, DE; Woldrich, Markus,
Dipl.-Ing. (FH), 71254 Ditzingen, DE; Wustlich, Kai,
Dipl.-Ing., 70329 Stuttgart, DE

㉖ Entgegenhaltungen:
DE 197 31 689 A1
DE 100 13 870 A1
DE 299 08 959 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉗ Gurtstraffer

㉘ Die Erfindung betrifft einen Gurtstraffer eines Sicherheitsgurtes in einem Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug. Zur Rückführung des Gurtes ist eine Rückholfeder vorgesehen, die parameterabhängig mittels eines Motors spannbar ist. Der Motor kann auch für eine reversible Straffung des Gurtes eingesetzt werden.

DE 102 04 475 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gurtstraffer eines Sicherheitsgurtes für einen Insassen auf einem Sitz in einem Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit

- durch Rückholfeder betätigter Rückholeinrichtung zur selbsttätigen Verkürzung des Gurtes sowie
- bei vorgegebenen Parametern, insbesondere vorgegebener Verzögerung oder Beschleunigung des Fahrzeuges bzw. seines Aufbaus und/oder Überschreitung einer vorgegebenen Auszugsge-
schwindigkeit des Gurtes, wirksamer Auszugssperre des Gurtes und
- vorzugsweise vorgesehener irreversibler Spannvorrichtung, welche bei Erhalt eines durch eine Sensorik erzeugbaren Unfallsignales, z. B. Signal zu einer Airbag-Auslösung, kurzzeitig, z. B. für 10 bis 15 ms, eine irreversible Straffung des Gurtes mit starker Kraft, z. B. 4.000 N, bewirkt,

wobei

- die Rückholfeder ein durch Motor nach vorgegebenen Parametern verstellbares gurtfernes Widerlager aufweist und
- das Widerlager durch eine zur Rückholfeder parallele, normal offene Kupplung mit der Rückholeinrichtung kuppelbar bzw. verbindbar ist, um die Rückholeinrichtung bei gefährlichen Fahrzuständen direkt mit dem Motor für eine reversible Gurtstraffung zu verbinden.

[0002] Bei derzeit serienmäßig in Kraftfahrzeugen eingesetzten derartigen Gurtstraffern wird die Rückholeinrichtung durch eine Spiralfeder betätigt, die bei eingezogenem Gurt eine konstruktiv vorgegebene Vorspannung aufweist und beim Ausziehen des Gurtes entsprechend ihrer Federcharakteristik zunehmend gespannt wird.

[0003] Die Auszugssperre arbeitet mit mechanischen Riegelorganen. Diese werden einerseits durch Trägheitskörper gesteuert, die aus einer riegelunwirksamen Position in eine riegelwirksame Position verlagert werden, wenn auf den Fahrzeugaufbau wirkende Kräfte eine einen geringen Schwellwert überschreitende Aufbaubeschleunigung bzw. -verzögerung bewirken. Andererseits werden Fliehkraftkörper aus einer riegelunwirksamen Position in eine riegelwirksame Position ausgelenkt, wenn ein zur Aufnahme des Gurtes dienender Wickel mit einer einen Schwellwert überschreitenden Drehbeschleunigung bzw. ruckartig in Auszugsrichtung des Gurtes gedreht wird. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß der Gurt bei gefahrgeneigten Fahrsituationen oder gar Unfällen gegen ein (weiteres) Ausziehen des Gurtes sicher arretiert wird.

[0004] Im Hinblick auf die Tatsache, daß Fahrer und/oder – insbesondere – Beifahrer eines Fahrzeuges zumindest vorübergehend eine Position außerhalb der normalen oder gewünschten Sitzposition einnehmen können, sind den Gurtstraffern zumindest in höherwertigen Fahrzeugen irreversiblen Spannvorrichtungen zugeordnet, die typischerweise pyrotechnisch arbeiten und ausgelöst werden, wenn eine entsprechende Sensorik eine Kollision des Fahrzeuges "meldet" bzw. einen im Fahrzeug vorhandenen Airbag auslöst. Diese irreversiblen Gurtstraffer dienen dazu, den Sicherheitsgurt mit großer Kraft zu verkürzen. Auf diese Weise wird jegliche Lase des Gurtes am Körper des Insassen sowie an bzw. auf dem Wickel des Gurtes beseitigt und auch nach Erschlaffung eines zuvor ausgelösten Airbags eine optimale Sicherheit für den jeweiligen Insassen gegenüber eventuel-

len Sekundärkollisionen gewährleistet. In jedem Fall wird der Insasse von harten Strukturteilen des Fahrzeugaufbaus möglichst ferngehalten.

[0005] Die irreversible Spannvorrichtung kann an einem Endanschlag des Gurtes, am Gurtschloss oder am Gurtaufroller angeordnet sein.

[0006] Zur Verbesserung des Komforts ist es gemäß der DE 39 38 081 A1 bekannt, der zur Betätigung der Rückholeinrichtung vorgesehenen Feder einen Elektromotor zuzuordnen, um das relativ stationäre Widerlager der Rückholfeder zu verstellen. Auf diese Weise kann die Gurtspannung verändert und insbesondere erreicht werden, daß auch bei sehr weit ausgezogenem Gurt, wie es bei überdurchschnittlicher Körpergröße oder -fülle des Insassen notwendig ist, die Spannung des Gurtes gering bleibt und dementsprechend der Tragekomfort verbessert wird. Sobald der Gurt zum Aufwickeln zurückgeführt wird, wird das relativ stationäre Widerlager vom vorgenannten Motor in eine Ausgangsstellung zurückgeführt, so daß der Gurt sicher aufgewickelt werden kann.

[0007] Ähnliche Anordnungen sind Gegenstand der DE 41 12 620 A1 sowie der DE 195 01 076 A1.

[0008] Aus der DE 100 13 870 A1 ist es grundsätzlich bekannt, die Gurtspannung reversibel zu erhöhen, wenn eine Sensorik einen gefährlichen Fahrzustand erkennt. Damit wird der Gurt für einen möglichen Unfall des Fahrzeuges vorbereitet.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es nun, die Straffung des Gurtes sowohl unter Sicherheits- als auch Komfortaspekten zu verbessern.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einem Gurtstraffer der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

- der Motor zwischen zwei Leistungsbereichen umschaltbar ist und
- die Kupplung durch den Motor schließbar ist, wenn bzw. indem der Motor in seiner zur reversiblen Gurtstraffung vorgesehenen Laufrichtung arbeitet bzw. auf hohe Leistung schaltet.

[0011] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, allein dadurch, daß der Motor auf hohe Leistung und Laufrichtung für Gurtstraffung geschaltet wird, eine reversible Gurtstraffung zu ermöglichen, bei der die Rückholeinrichtung vom Motor direkt zur reversiblen Straffung des Gurtes angetrieben und eine eventuell vorhandene Lase des Gurtes vollständig unter wirksamer Straffung des Gurtes zurückgeführt wird, bevor aus einer Gefahrensituation heraus ein Unfall entstehen kann.

[0012] Durch die erfindungsgemäß vorgesehene reversible Gurtstraffung kann also einerseits eine deutlich erhöhte Sicherheit gewährleistet werden, insbesondere kann die irreversible Spannvorrichtung den Insassen noch in die Soll-Sitzposition ziehen.

[0013] Andererseits bietet der für die reversible Straffung vorgesehene Motor durch seine antriebsmäßige Verbindung mit dem gurtfernen Widerlager der Rückholfeder die Möglichkeit, bei normalen Fahrsituationen einen besonders hohen Komfort zu gewährleisten, indem der Motor das gurtferne Widerlager im Sinne einer Verminderung der Spannung der Rückholfeder verstellt, so daß der Insasse den Gurt praktisch nicht merkt. Bei eventuellen Bewegungen des Insassen kann das gurtferne Widerlager der Rückholfeder vorübergehend im Sinne einer Erhöhung der Federkraft verstellt werden, um die gegebenenfalls notwendige Gurtrückholung zu verbessern.

[0014] In ähnlicher Weise kann das gurtferne Widerlager

der Rückholfeder auch dann im Sinne einer Erhöhung der Federspannung verstellt werden, wenn der Gurt aus dem Gurtschloß ausgelöst wird bzw. unbenutzt bleibt. Damit kann der Gurt zügig in seinen Nichtgebrauchszustand verkürzt bzw. mit verstärkter Federkraft in diesem Zustand gehalten werden.

[0015] Der zur Verstellung des Federwiderlagers vorgesehene Motor hat also eine Vielfachfunktion, indem er einerseits den Tragekomfort verbessert und die Benutzung des Gurtes erleichtert und andererseits bei einer Gefahrensituation sofort eine stark erhöhte Gurtspannung einstellt, um das Gurtsystem für einen eventuellen Unfall "vorzubereiten".

[0016] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die zur Rückholfeder parallele Kupplung als Gradientenkupplung ausgebildet, die automatisch schließt, wenn der motorseitige Kupplungseingang, d. h. der dem motorseitig verstellbaren Federwiderlager zugeordnete Kupplungseingang, mit einem Schwellwert überschreitender Geschwindigkeit bewegt wird. Dieser geschlossene Zustand bleibt aufrechterhalten, solange eine Kraft- oder Momentenübertragung erfolgt, d. h. die Kupplung kann nur bei verschwindender Kraft- bzw. Momentenübertragung oder Umkehr der Kraft- bzw. Momentenrichtung öffnen.

[0017] Auf diese Weise ist mit einfachen Mitteln sichergestellt, daß die Kupplung bei Einschaltung der hohen Leistungsstufe des Rückholmotors schließt und bei Umschaltung auf die niedrige Leistungsstufe des Motors öffnen kann.

[0018] Die Gradientenkupplung kann als Klemmrollenfreilauf ausgebildet sein, dessen Klemmrollen durch eine verrastbaren Rollenkäfig in einer klemmunwirksamen Lage gehalten werden. Sobald der Motor auf die hohe Leistungsstufe umschaltet und dementsprechend den Kupplungseingang stark beschleunigt, wird die zwischen dem Kupplungseingang und dem Klemmrollenkäfig wirksame Verrastung aufgehoben, und die Kupplung schließt.

[0019] Gegebenenfalls kann auch eine Fliehkraftkupplung vorgesehen sein.

[0020] Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung näher beschrieben wird.

[0021] Dabei zeigt,

[0022] Fig. 1 eine schematisierte Darstellung eines erfindungsgemäßen Gurtstraffersystems,

[0023] Fig. 2 einen Axialschnitt der Rückholeinrichtung mit Rückholfeder und Kupplung und

[0024] Fig. 3 eine teilweise geschnittene Achsansicht der Rückholeinrichtung entsprechend dem Pfeil III in Fig. 2.

[0025] Gemäß Fig. 1 besitzt ein Sicherheitsgurt 1 in bekannter Weise eine an ihm befestigte Schloßzunge 2, die sich in üblicher Weise in ein Gurtschloß 3 einführen bzw. vom Gurtschloß 3 trennen läßt. Der Sicherheitsgurt 1 wird auf einen Wickel 4 aufgewickelt, derart, daß der Sicherheitsgurt 1 die jeweils gewünschte bzw. benötigte Länge hat. Dies wird weiter unten näher dargestellt.

[0026] Dem Wickel 4 ist in bekannter Weise eine mechanische Auszugssperre 5 zugeordnet, die den Wickel 4 gegen eine Drehung in Abwickelrichtung des Sicherheitsgurtes 1 sperrt, wenn die Drehgeschwindigkeit des Wickels 4 und/oder die Beschleunigung oder Verzögerung des Fahrzeuges, in dem der Sicherheitsgurt 1 angeordnet ist, einen Schwellwert überschreiten.

[0027] Des weiteren kann dem Wickel 4 eine irreversible Spannvorrichtung 6 zugeordnet sein, die in bekannter Weise pyrotechnisch arbeitet und gezündet wird, wenn eine fahrzeugseitige Sensorik eine Kollision bzw. eine unmittelbar

bevorstehende Kollision des Fahrzeuges erkennt. In diesem Falle bewirkt die Spannvorrichtung 6 eine irreversible Gurtstraffung mit sehr starker Kraft, z. B. 4.000 N. Dadurch kann erreicht werden, daß der durch den Sicherheitsgurt 1 gesicherte Insasse in besonderem Maße vor Kollisionen mit Innenraumteilen des Fahrzeuges geschützt wird.

[0028] Außerdem ist der Wickel 4 parallel zur Auszugssperre 5 mit einer Rückholeinrichtung 8 ausgerüstet, um den Sicherheitsgurt 1 bei Nichtgebrauch aufwickeln bzw. verkürzen zu können, wenn der Insasse den Gurt aufgrund einer Körperbewegung ausgezogen hat und sich wiederum in seine Soll-Sitzposition zurückbewegt.

[0029] Die Rückholeinrichtung 8 besitzt zu diesem Zweck eine Rückholfeder 9, die als Spiralfeder ausgebildet ist, wie weiter unten dargestellt wird. Die Rückholfeder 9 besitzt ein durch Motor, insbesondere Elektromotor 10 verstellbares gurtfernes Widerlager 11, welches mit dem Elektromotor 10 über einen Zahnriemen 12 antriebsverbunden ist.

[0030] Parallel zur Rückholfeder 9 ist zwischen dem Widerlager 11 und dem Gurtwickel 4 bzw. einer damit drehfest verbundenen Welle (in Fig. 1 nicht dargestellt) eine Kupplung 13 angeordnet, welche normal offen ist und automatisch schließt, wenn der Elektromotor auf eine hohe Leistungsstufe geschaltet wird und sich entsprechend der Aufwickelrichtung des Gurtwickels 4 dreht.

[0031] Zur Steuerung der Leistung des Elektromotors 10 dient eine Steuerschaltung 14, welche eingangsseitig mit einer Sensorik für verschiedene Betriebsparameter verbunden ist.

[0032] Diese Sensorik kann einen schloßseitigen Sensor 15 aufweisen, dessen Signal wiedergibt, ob die Schloßzunge 2 in das Gurtschloß 3 eingesteckt ist oder nicht.

[0033] Des weiteren ist eine Sensoranordnung 16 vorgesehen, die gefährliche bzw. gefahrengeneigte Fahrsituationen zu erfassen gestattet. Beispielsweise kann die Sensoranordnung 16 die Betätigung von Fahr- und Bremspedal, das Ansprechen einer Bremsassistent-Vorrichtung sowie den Fluiddruck im Bremssystem und damit den Betätigungszustand der Fahrzeugbremse des Fahrzeuges erfassen. Zusätzlich oder alternativ kann die Sensoranordnung 16 auch fahrzeugseitige Beschleunigungen bzw. Verzögerungen erkennen.

[0034] Außerdem kann ein Drehgeber 17 oder ein sonstiger Sensor vorgesehen sein, dessen Signale erkennen lassen, ob der Wickel 4 des Sicherheitsgurtes 1 gedreht bzw. der Sicherheitsgurt 1 in Ein- oder Auszugsrichtung bewegt wird.

[0035] Die Steuerschaltung arbeitet wie folgt:

Zunächst wird davon ausgegangen, daß die Sensoranordnung 16 keinen Gefahrenzustand meldet. Außerdem möge sich der Insasse zunächst in eine normale Sitzposition gesetzt und angeschnallt haben. Diesen Zustand kann die Steuerschaltung 14 aus den Signalen des Sensors 15 am Gurtschloß sowie des Sensors 17 am Wickel 4 ermitteln und als "normale" oder "kürzestmögliche" Auszugslänge des Gurtes speichern.

[0036] Nunmehr wird der Elektromotor 10 so angesteuert, daß das Widerlager 11 der Rückholfeder 9 entsprechend einer geringen Federspannung der Rückholfeder 9 eingestellt wird und bleibt. Auf diese Weise wird erreicht, daß auf den Wickel 4 nur eine geringe Kraft in Einzugsrichtung des Sicherheitsgurtes 1 ausgeübt wird und am Sicherheitsgurt 1 eine Rückzugskraft von beispielsweise 2 N wirksam ist.

[0037] Wenn sich nun der Insasse mit maßvoller Geschwindigkeit nach vorne beugt, wird der Sicherheitsgurt 1 entsprechend ausgezogen, wobei die Rückholfeder 11 zunehmend gespannt wird. Allerdings ist diese Spannungszunahme aufgrund der Charakteristik der als Spiralfeder ausgebildeten Rückzugsfeder 11 relativ gering.

[0038] Die vorgenannte Bewegung des Insassen, die

durch den Sensor 17 gemeldet wird, kann nun bewirken, daß die Steuerung 14 den Motor 10 mit geringer Leistung derart antreibt, daß das Federwiderlager 11 in einer die Federspannung der Rückholfeder 9 erhöhenden Richtung verstellt wird. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß der Sicherheitsgurt 1 dem Insassen gut folgt, wenn sich dieser aus der vorübergehend eingenommenen, nach vorn gebeugten Position in seine Normalposition für die normale oder kürzestmögliche Auszugslänge des Gurtes zurückbewegt.

[0039] Nach einer vorgegebenen Zeitspanne nach der letzten vom Sensor 17 gemeldeten Gurtbewegung kann dann der Motor 10 das Widerlager 11 wiederum so verstellen, daß die Gurtspannung erneut auf den sehr geringen Wert von beispielsweise 2 N zurückgeführt wird.

[0040] Im Ergebnis wird damit ein besonders hoher Tragekomfort gewährleistet.

[0041] Falls während der Fahrt von der Sensoranordnung 16 ein gefährlicher bzw. gefahrengeigneter Fahrzustand, beispielsweise ein Fahrzustand mit starker Bremsbetätigung, gemeldet wird, steuert die Steuerschaltung 14 den Motor 10 auf einen hohen Leistungsbereich in Rückzugsrichtung des Sicherheitsgurtes 1 bzw. seines Wickels 4 um, wobei gleichzeitig die normal offene Kupplung 13 schließt. Damit wird der Sicherheitsgurt 1 mit großer Kraft, beispielsweise 150 N oder mehr, eingezogen. Dies gewährleistet, daß der Sicherheitsgurt 1 straff am Körper des Insassen anliegt und insbesondere eine gegebenenfalls vorhandene bzw. vom Insassen provozierte Lose des Sicherheitsgurtes schnellstens zurückgeführt wird, um noch während des gefährlichen Fahrzustandes eine wirksame Gurtstraffung zu erreichen. Sollte nun tatsächlich ein Unfall auftreten, ist damit gewährleistet, daß der Insasse in einen gut gestrafften Sicherheitsgurt 1 fällt.

[0042] Wenn die Schloßzunge 2 aus dem Gurtschloß ausgelöst wird, erzeugt der Sensor 15 ein entsprechendes Signal. Dies kann dazu führen, daß die Steuerschaltung 14 den Motor 10 wiederum so ansteuert, daß dieser das Federwiderlager 11 im Sinne einer Erhöhung der Federspannung der Rückholfeder 9 verstellt, um den Sicherheitsgurt 1 schnell und vollständig aufzuwickeln bzw. nachfolgend in seinem Nichtgebrauchszustand zu halten.

[0043] In den Fig. 2 und 3 ist nun beispielhaft dargestellt, wie die Rückholeinrichtung 8 mit Rückholfeder 9 und Kupplung 13 ausgebildet sein kann.

[0044] Der in Fig. 2 nur ausschnittsweise dargestellte Wickel 4 ist über eine Welle 18 mit dem radial inneren Ende 9' der als Spiralfeder ausgebildeten Rückholfeder 9 verbunden. Das äußere Ende 9" der spiralförmigen Rückholfeder 9 ist am hohlradförmigen Federwiderlager 11 befestigt, welches seinerseits drehfest mit einem ringförmigen Zahnriemenrad 19 verschraubt ist, das mit dem Zahnriemen 12 zusammenwirkt und dementsprechend über den Zahnriemen 12 mit dem in Fig. 2 nicht dargestellten Elektromotor 10 antriebsverbunden ist.

[0045] Radial zwischen der Welle 18 und dem hohlradförmigen Widerlager 11 bzw. dem daran axial anschließenden Zahnriemenrad 19 ist die Kupplung 13 angeordnet, welche im dargestellten Beispiel als Klemmrollenfreilauf mit verrastbarem Freilaufzustand ausgebildet ist.

[0046] Mit dem hohlradförmigen Widerlager 11 bzw. dem Zahnriemenrad 19 ist ein Außenring 20 des Klemmrollenfreilaufes drehfest verbunden. Dieser Außenring 20 besitzt die in Fig. 3 sichtbaren rampenartigen Klemmflächen 21, deren Funktion weiter unten erläutert wird. Mit der Welle 18 bzw. dem Wickel 4 ist der Innenring 22 des Klemmrollenfreilaufes drehfest gekuppelt.

[0047] Radial zwischen Außenring 20 und Innenring 22 sind Klemmrollen 23 angeordnet und mittels eines ringförmigen Käfigs 24 mit Abstand voneinander in Umfangsrichtung des Käfigs 24 drehbar gehalten.

[0048] Der Käfig 24 ist relativ zu Außenring 20 und Innenring 22 drehbar, jedoch mit dem Außenring 20 verrastet. Dazu dient ein federnder Raststift 25, welcher in miteinander fluchtenden Radialbohrungen des Zahnriemenrades 19 sowie des Außenringes 20 verschiebbar angeordnet ist und durch eine relativ schwache Rastfeder gegen den Käfig 24 gespannt wird, so daß der Raststift 25 rastend mit einer am Käfig 24 ausgebildeten Rastnut 26 zusammenwirken kann.

[0049] Im verrasteten Zustand hat der Klemmrollenkäfig 24 die in Fig. 3 dargestellte Lage, in der die Klemmrollen 23 ein radiales Spiel zwischen dem Außenumfang des Innenringes 22 und den Klemmflächen 21 des Außenringes 20 haben. Damit sind Außen- und Innenring 20, 22 voneinander entkuppelt, d. h. der Klemmrollenfreilauf befindet sich im Freilaufzustand.

[0050] Die Stärke der Verrastung des Klemmrollenkäfigs 24 relativ zum Außenring 20 ist so bemessen, daß die Verrastung und damit der Freilaufzustand aufrechterhalten bleiben, solange der Außenring 20 bzw. das mit ihm drehfest verbundene Zahnriemenrad 19 nur maßvoll beschleunigt werden. Dies ist regelmäßig gewährleistet, solange der Elektromotor 10 in seiner geringen Leistungsstufe arbeitet.

[0051] Wenn der Elektromotor 10 auf hohe Leistung umgeschaltet wird und das Zahnriemenrad 19 sowie den dazu drehfesten Außenring 20 in Fig. 3 entgegen dem Uhrzeigersinn dreht, treten zwangsläufig hohe Drehbeschleunigungen auf, mit der Folge, daß der Klemmrollenkäfig 24 entrastet wird und sich relativ zum Außenring 20 im Uhrzeigersinn dreht. Dabei wirken die Klemmrollen 23 mit den Klemmflächen 21 zusammen, derart, daß das radiale Spiel der Klemmrollen 23 zwischen Außenring 20 und Innenring 22 zunehmend eingeschränkt und die Klemmrollen 23 letztendlich zwischen Außen- und Innenring 20, 22 verklemmt werden. Damit sind die beiden Ringe 20 und 22 miteinander gekuppelt, d. h. der Klemmrollenfreilauf ist gesperrt. Dementsprechend kann nun der Elektromotor 10 auf den Wickel 4 in seiner hohen Leistungsstufe entsprechendes hohes Drehmoment für eine reversible Gurtstraffung übertragen.

[0052] Nach Beendigung der reversiblen Gurtstraffung dreht der Elektromotor 10 kurzzeitig in umgekehrter Drehrichtung, so daß der Klemmrollenfreilauf sicher in seinen verrasteten Freilaufzustand zurückkehrt.

[0053] Wenn dieser Freilaufzustand vorliegt, kann der Elektromotor 10 in seiner geringen Leistungsstufe das Zahnriemenrad 19 und damit das Federwiderlager 11 in der oben beschriebenen Weise zur Einstellung der gewünschten Spannung der Rückholfeder 9 verstellen.

[0054] Die Rückkehr des Klemmrollenfreilaufes in seinen Freilaufzustand wird noch dadurch erleichtert, daß zwischen einem Ringbereich des Klemmrollenkäfigs 24 und einer zur Welle 18 koaxialen, stationär gehaltenen Hülse 27 ein Reibring 28 angeordnet ist, durch den die Hülse 27 und der Käfig 24 mit schwachem Kraftschluß reibschlüssig gekuppelt sind, d. h. der Käfig 24 dreht sich immer gegen eine schwache Hemmung, die jedoch schwächer als der Rastwiderstand des in die Rastnut 26 eingesenkten Raststiftes 25 ist.

[0055] Abweichend von der zeichnerisch dargestellten Ausführungsform, bei der die Kupplung 13 als sogenannte Gradientenkupplung ausgebildet ist, die auf Drehzahldifferenzen zwischen Kupplungseingang und -ausgang bzw. Trägheitseffekte reagiert und bei größeren Drehzahldifferenzen schließt, kann auch eine Fliehkraftkupplung vorgesehen sein, welche in ihren geschlossenen Zustand übergeht, wenn der Motor 10 für die reversible Gurtstraffung mit erhöhter Drehzahl arbeitet.

[0056] Schließlich ist es auch möglich, eine Kupplung 13

einzusetzen, die in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Motors 10 arbeitet. In diesem Fall ist eine Kraftbegrenzung zweckmäßig, um den Gurt immer entgegen der Aufrollrichtung ausziehen zu können. Diese Funktion ist beim Abschnallen erforderlich, um den Insassen die Möglichkeit zu geben, den Gurt beim Abschnallen auszuziehen. Gegebenenfalls rückt die Kupplung erst ein, wenn das motorseitige Drehmoment das Drehmoment der Feder 9 überschreitet bzw. überschreiten soll und eine Relativdrehung zwischen Antrieb und Wickel auftritt.

Patentansprüche

1. Gurtstraffer einer Sicherheitsgurtes (1) für einen Insassen auf einem Sitz in einem Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit durch Rückholfeder (9) betätigter Rückholeinrichtung (8) zur selbsttätigen Verkürzung des Gurtes sowie bei vorgegebenen Parametern, insbesondere vorgegebener Verzögerung oder Beschleunigung des Fahrzeuges bzw. seines Aufbaus und/oder Überschreitung einer vorgegebenen Auszugsgeschwindigkeit des Gurtes, wirksamer Auszugssperre (5) des Gurtes und vorzugsweise vorgesehener irreversibler Spannvorrichtung (6), welche bei Erhalt eines durch eine Sensorik erzeugbaren Unfallsignales, z. B. Signal zu einer Airbag-Auslösung, eine irreversible Straffung des Gurtes mit einer Soll-Sitzposition des Insassen erzwingender starker Kraft, z. B. 4.000 N, bewirkt, wobei die Rückholfeder (9) ein durch Motor (10) nach vorgegebenen Parametern verstellbares gurtfernes Widerlager (11) aufweist und das Widerlager (11) durch eine zur Rückholfeder (9) parallele, normal offene Kupplung (13) mit der Rückholeinrichtung (8) kuppelbar bzw. verbindbar ist, um die Rückholeinrichtung (8) bei gefährlichen Fahrzuständen direkt mit dem Motor (10) für eine reversible Gurtstraffung zu verbinden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Motor (10) zwischen zwei Leistungsbereichen umschaltbar ist und die Kupplung (13) durch den Motor (10) schließbar ist, indem der Motor (10) in seiner zur reversiblen Gurtstraffung vorgesehenen Laufrichtung dreht oder auf hohe Leistung schaltet.
2. Gurtstraffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hohe Leistungsstufe des Motors (10) automatisch bei Auftreten eines Gefahrensignales eingeschaltet wird.
3. Gurtstraffer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (10) in seinem niedrigen Leistungsbereich parameterabhängig steuerbar ist und die Rückholfeder (9) durch Verstellung des Federwiderlagers (11) auf eine vorgegebene minimale Spannung einstellt, wenn aus Signalen einer Sensorik (15, 17) ableitbar ist, daß der Insasse in einer Soll-Position sitzt bzw. seine Sitzposition seit einer vorgegebenen Zeitspanne unverändert gelassen hat.
4. Gurtstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (10) die Rückholfeder (9) durch Verstellung des Widerlagers (11) auf eine vorgegebene erhöhte Spannung einstellt, wenn der Gurt (1) bewegt bzw. ausgezogen wird.
5. Gurtstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (13) als Fliehkraft- und/oder Gradientenkupplung ausgebildet ist.

6. Gurtstraffer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (13) als Klemmrollenfreilauf (20 bis 26) mit verrastbarem Freilaufzustand ausgebildet ist, welcher durch Umschaltung des Motors (10) auf hohe Leistung entrastet und in den Klemmzustand umschaltbar ist.

7. Gurtstraffer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmrollenfreilauf einen Klemmrollenkäfig (24) aufweist, der relativ zu einem mit Klemmflächen (21) versehenen Ring (20) des Klemmrollenfreilaufes verrastet ist.

8. Gurtstraffer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmrollenkäfig (24) mit schwacher Hemmung relativ zu einem stationären Teil (27) drehbar angeordnet ist, wobei die Hemmung schwächer bemessen ist als der Rastwiderstand der Verrastung des Freilaufzustandes.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

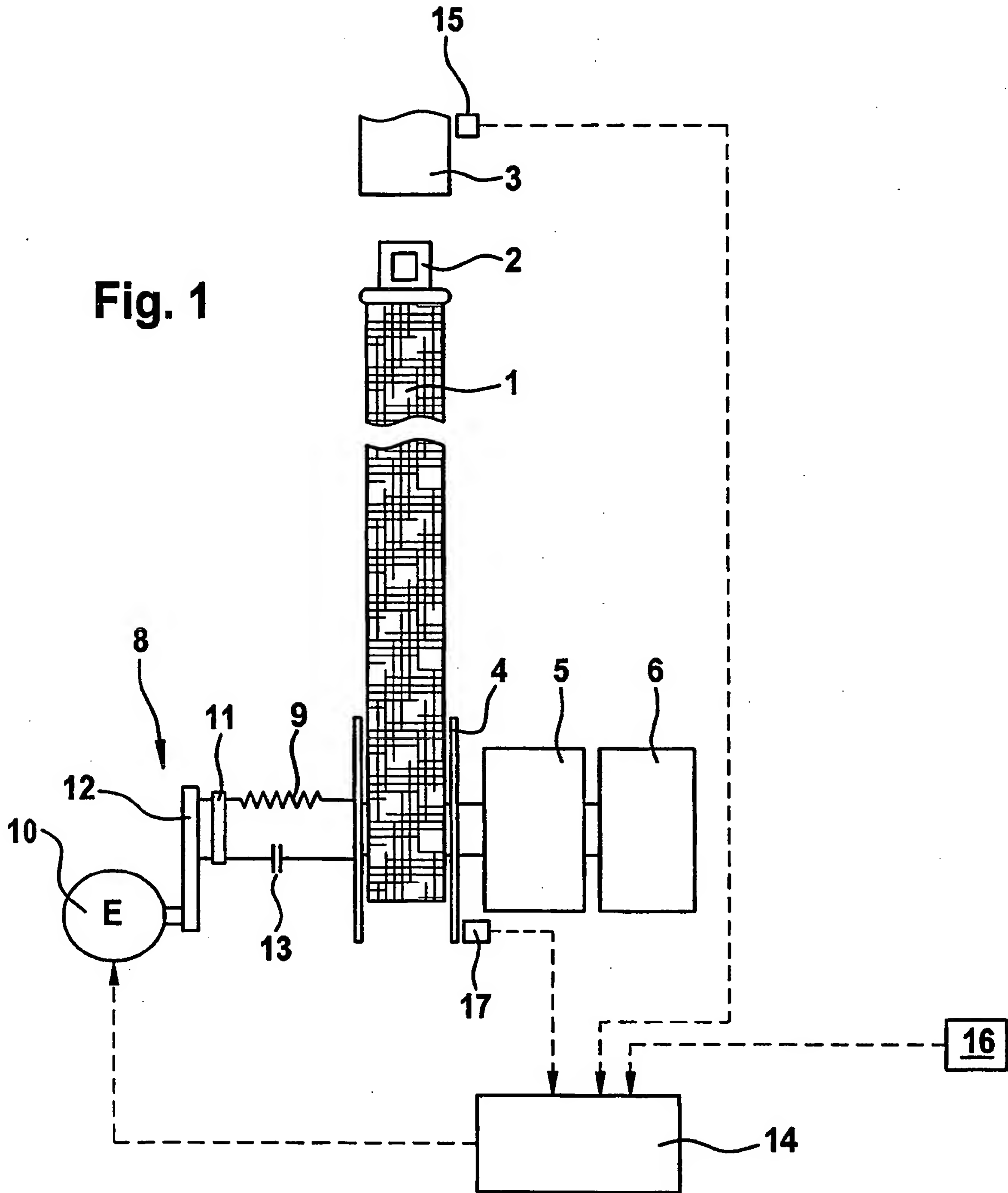


Fig. 2

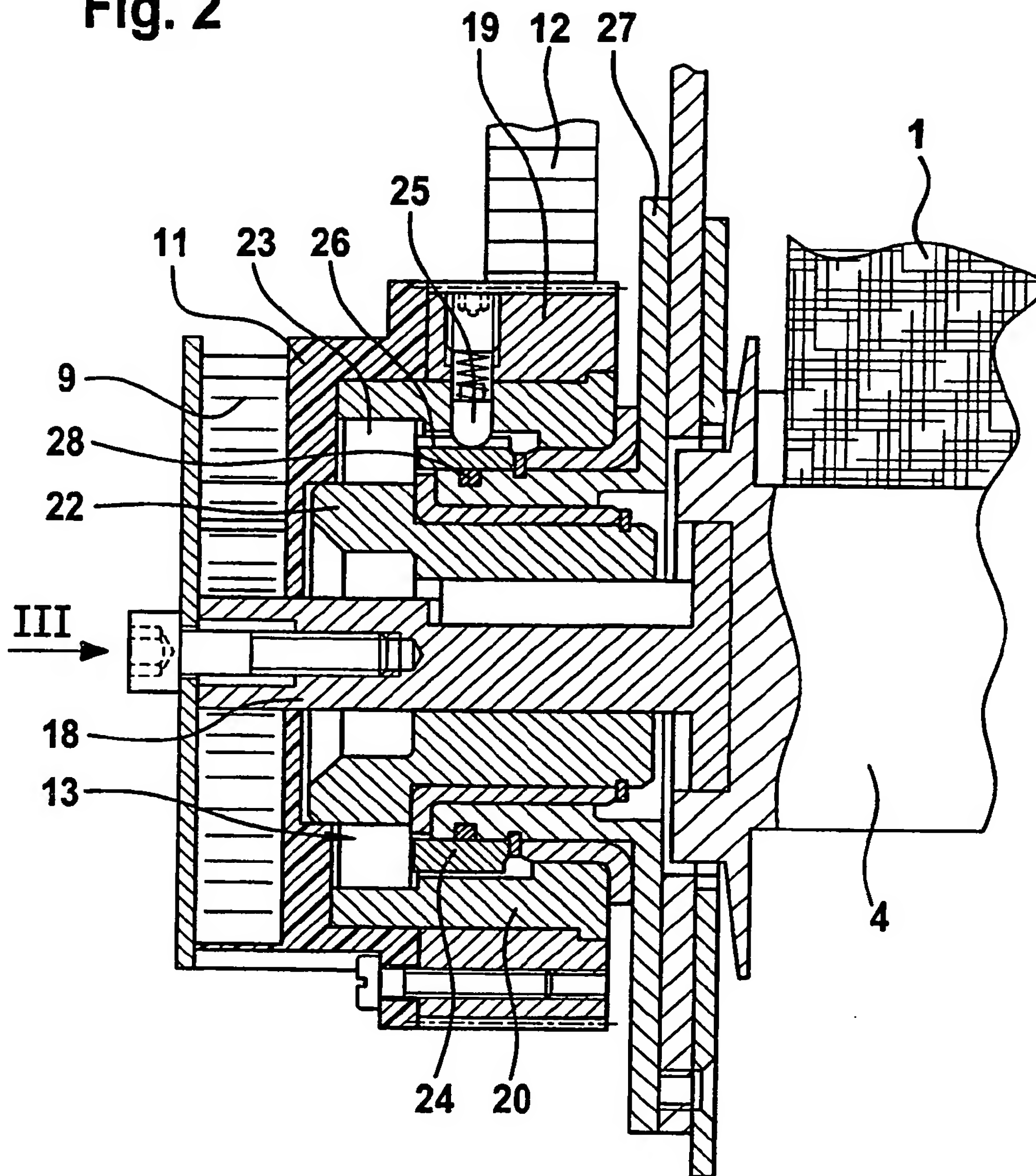


Fig. 3

